

EL CONSUMO DE ENERGÍA EN ESPAÑA Y EN EL MUNDO. CRITERIOS Y TÉCNICAS DE AHORRO ENERGÉTICO. ENERGÍAS ALTERNATIVAS.

INTRODUCCIÓN

El consumo de energía en la actualidad es treinta veces mayor que hace un siglo. Este crecimiento hace necesario el desarrollo de nuevas técnicas que permitan mejorar la explotación de las fuentes existentes y la sustitución paulatina de aquellas que por ser no renovables presentan indicios de desaparecer.

El aprovechamiento eficaz de la energía y su consumo racional ha de ser la meta de los países desarrollados para garantizar los recursos energéticos futuros.

1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA

En el estudio de la evolución ha de tenerse en cuenta dos variables: el consumo de energía de carácter primario y el secundario o transformada.

Las energías primarias de consumo más habitual son el carbón, el petróleo, la hidroelectricidad, el gas natural y la energía nuclear. El siguiente cuadro muestra la evolución de las energías primarias en los últimos años, donde se observa la disminución en el uso del carbón y el incremento en el uso del gas natural.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA (%).						
	1950	1965	1976	1979	1982	1989
Carbón	59,3	40,6	29,6	29,7	30,8	28,6
Petróleo	29,8	41,2	46,2	45	41,5	39,4
Gas natural	9,3	15,9	17,3	17,6	18,6	20,6
Hidroelectricidad	1,6	2,1	5,3	5,6	6,1	6
Nuclear	0	0	1,6	2,1	3	5,4

El petróleo tiene gran importancia en el abastecimiento mundial de energía, pero desde 1973 debido a la importante subida de los precios del crudo, los países consumidores emprendieron planes de ahorro energético y de sustitución por otras materias primas. El transporte depende casi exclusivamente de esta fuente. El mercado internacional del petróleo está controlado por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), ya que poseen el 70% de las reservas mundiales.

El gas natural es de reciente utilización y cada vez mayor debido a su alto poder calorífico, combustión limpia, facilidad de utilización y versatilidad.

La energía hidráulica es la única renovable con presencia en el abastecimiento energético (un 6% de producción), pero presenta dificultades para su aprovechamiento, ya que requiere de caudales abundantes y regulares lo que encarece los costes de producción.

La energía nuclear es la energía de más reciente utilización. En 1989 presentaba el 5,4% de las energías primarias.

La producción de la energía eléctrica se lleva a cabo a partir de cualquiera de las energías primarias mencionadas anteriormente, aunque por razones económicas y medioambientales cada día se utilizan menos el carbón y los derivados del petróleo, tomando mayor relevancia el gas natural y la energía nuclear.

2 EL CONSUMO DE ENERGÍA EN ESPAÑA

2.1 Evolución de las necesidades energéticas en España

España ha evolucionado con retraso respecto a países como EEUU y Reino Unido. En la actualidad el panorama energético ha variado sustancialmente, debido al gran incremento de la demanda energética, motivado por la evolución económica y a la utilización de otras fuentes de energía como la nuclear, el gas natural y en menor medida las energías alternativas.

2.2 Energías primarias. Dependencia exterior

Podemos decir que España es energéticamente dependiente, con un grado de dependencia superior al 60%, es decir, que sufrimos un déficit energético. El grado de dependencia se puede determinar con la expresión:

$$\text{CIB} - \text{PIB} / \text{CIB} \text{ (en \%)},$$

Siendo CIB: Consumo interior bruto (en millones de Tep= tonelada equivalente de petróleo, 1 tep=41,84 10⁹)
 PIB: Producción interior bruta (en millones de tep).

2.2.1 El carbón:

Podemos decir que tenemos asegurado el abastecimiento nacional durante unos 250 años (en 1990 las reservas eran de 1450 millones de toneladas), sin embargo, necesitamos importar debido al elevado coste de extracción y la baja potencia calorífica de alguno de ellos. Las zonas donde se concentran la mayoría de las reservas son Asturias, León, La Coruña y Teruel.

2.2.2 El petróleo:

Las reservas son insignificantes (2,6 millones de toneladas). La importación de crudo en los últimos años ha sido de 51,4 millones de toneladas en 1993 a 29,5 millones de toneladas en 1998. Esta bajada se debe a la producción de energía mediante los derivados del petróleo, cuyo principal consumidor es el sector automovilístico.

2.2.3 La hidroelectricidad:

La mayor dificultad para su desarrollo era el transporte (la electricidad generada era de corriente continua, por lo que no podía ser transportada a largas distancias). La aparición de los generadores de corriente alterna y por tanto la posibilidad de transporte, supuso el desarrollo del sector, pero la producción de hidroelectricidad ha disminuido en los últimos años debido a la producción de electricidad por energía nuclear o mediante combustibles derivados del petróleo en centrales térmicas.

España cuenta con uno de los parques hidroeléctricos más desarrollados del mundo. Las centrales están ubicadas en cuencas hidrográficas de mayor índice pluviométrico y por tanto de mayores caudales (cuenca del Tajo, Duero, la del Ebro y la Norte), con una capacidad de agua embalsada de más del 60% de la capacidad total.

La producción de electricidad mediante centrales hidroeléctricas está supeditada a factores diversos, como el llenado real de los pantanos, que depende del régimen de lluvias y la necesidad de utilización de agua para el abastecimiento humano y para riego agrícola.

2.2.4 El gas natural:

La producción de gas española es reducida (20%), el resto tiene que importarse desde Argelia y Libia mayoritariamente. La política energética promueve el incremento en el abastecimiento del gas. Para garantizar el suministro desde Argelia, el Gobierno suscribió un acuerdo a largo plazo, lo que ha supuesto la creación de gaseoductos tanto interiores como de conexión con Argelia a través de Marruecos. En la actualidad existen tres plantas de regasificación ubicadas en Barcelona, Cartagena y Huelva.

2.2.5 La energía nuclear:

La producción de energía por fusión nuclear requiere de un combustible concreto que es el uranio. Las reservas probadas de uranio existentes en España ascienden a 39.000 toneladas (suficientes para abastecer durante 40 años), que le sitúan en 2º lugar a nivel europeo, por detrás de Francia. La energía nuclear sólo se utiliza para la producción de energía eléctrica.

2.3 Producción de energía eléctrica

La producción de energía eléctrica ha sufrido un incremento desde las primeras centrales hidroeléctricas hasta la actualidad gracias a varios factores: incorporación de turbinas de vapor para la producción de termoelectricidad, instalación de centrales nucleares y más reciente los sistemas eólicos, solares y de biomasa.

2.3.1 Centrales térmicas:

Se denominan centrales térmicas, las que producen energía eléctrica a partir de combustibles fósiles tradicionales: carbón, fuel-óleo o gas.

El nº de centrales de carbón en España es de más de 20. Las más importantes que producen más de 1000MW son la de Puentes de García Rodríguez en Coruña, la de Compostilla en León y en Teruel.

El mayor inconveniente es el impacto medioambiental (emisión de óxidos de azufre, nitrógeno y carbono). Las últimas centrales utilizan técnicas como la combustión de carbón en lecho fluido y la de gasificación de carbón, que reducen tales emisiones y logran mayor eficacia térmica.

La producción en centrales térmicas que utilizan el fuel-óleo como combustible están siendo transformadas a centrales mixtas, en las que el combustible principal es el gas natural y el fuel-óleo pasa a ser combustible de apoyo.

2.3.2 Centrales hidroeléctricas:

Aprovechan mediante un desnivel, la energía potencial contenida en el agua de los ríos para convertirla en energía eléctrica mediante grupos de turbina-alternador. Se diferencian las de aprovechamiento por derivación de aguas y las de aprovechamiento por acumulación de aguas.

Las políticas actuales pretenden objetivos de preservación del medio ambiente y de eficacia energética, por lo que a nivel mundial se ha optado por el aprovechamiento de los recursos de pequeñas corrientes de agua mediante este tipo de centrales, con un impacto ambiental casi nulo y la posibilidad de abastecer zonas aisladas sin necesidad de líneas eléctricas de gran envergadura.

2.3.3 Centrales nucleares:

Las centrales nucleares existentes en España son 9 con una potencia conjunta de 7.417 MW, las cuales suministraron en 1998 el 37% de la energía. Por orden de entrada en vigor son: José Cabrera (Guadalajara, 1968), S^aM^a de Garoña (Burgos, 1971), Ascó II (Tarragona, 1985), Almaraz II (Cáceres, 1983), Ascó I (Tarragona, 1983), Almaraz I (Cáceres, 1981), Cofrentes (Valencia, 1984), Vandellós II (Tarragona, 1897) y Trillo I (Guadalajara, 1988).

Con la entrada en vigor de la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, se produjo la paralización en la construcción de las centrales nucleares.

2.3.4 Producción de nuevas energías:

La producción de nuevas energías suponía en 1994 sólo el 2,9 % de la producción total de energía eléctrica, pero es un sector en progresión. El programa de Energías Renovables pretende incrementar la producción de energía primaria por estas fuentes en 1,1 millones de Tep anuales, repartidos del siguiente modo: Biomasa y Residuos Sólidos Urbanos (72%), Minihidráulica (19,3%), Solar térmica (5,6%), Eólica (3,1%), Geotérmica (0,9%) y Fotovoltaica (0,4%).

2.4 Consumo de energía eléctrica

En la actualidad el incremento anual está previsto en el 3,4% y las estimaciones para la primera década del XXI en torno al 3%. El 1998 el consumo de energía sufrió un incremento del 6,8% respecto al año anterior y en el período enero-agosto de 1999 el incremento fue del 6,4%.

2.4.1 Por actividades económicas:

El sector que más energía consume es el industrial (43%) seguido del doméstico (24%), el terciario (23%) y el 10% restante de agricultura y otros.

2.4.2 Distribución geográfica de la demanda:

Las Comunidades con mayor consumo neto por habitante son Asturias, Euskadi, Cantabria y Navarra. En el extremo opuesto están Ceuta, Melilla, Extremadura, Canarias y Andalucía.

3 EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EUROPA

Entre 1985 y 1996 el consumo de la energía sufrió un incremento del 14%, que se concentró mayoritariamente en los países meridionales (España, Portugal, Grecia) donde el crecimiento económico ha sido más elevado que la media europea. Este incremento es debido al aumento en el sector del transporte (+ del 40%) y al doméstico y servicios (del 11%), sectores en los que se sustituye progresivamente el gasóleo por el gas natural.

Los principales retos a que se enfrenta la UE en el ámbito de la energía son:

- El aumento de la dependencia energética, que se ha visto incrementada en un 20% en los últimos años.
- La necesidad de garantizar precios más competitivos, mediante la liberalización de los mercados del gas y la electricidad y el desarrollo de las redes energéticas transeuropeas.
- La necesidad de hacer compatibles el mercado energético con los objetivos medioambientales.

3.1 La producción de energía en la UE y en el mundo

La producción de energía primaria en la UE representa el 8,4% de la producción mundial, lo que la sitúa en un nivel bajo, sin embargo, el consumo de energía per cápita está en el entorno de 3,8 tep por habitante, valor superior a la mayoría de los países excepto EEUU, Japón y algunos países de la OCDE.

3.2 Abastecimiento energético

En la producción de energía primaria se observa un auge en los últimos años, debido en gran medida a la producción del petróleo por métodos más eficaces y económicos. La producción de energía en la UE, en 1996, se repartió de la siguiente manera: Energía nuclear (29%), Gas natural (25%), Petróleo (20%), Hulla (10%), Lignito y turba (7%), Biomasa (6%) e hidroelectricidad (3%).

Si comparamos la producción y el consumo de energía primaria en cada uno de los 15 estados miembros de la UE, observamos que la mayoría tiene un consumo superior a su producción, a excepción de Reino Unido y los Países Bajos.

3.3 Producción de la electricidad en la UE

La producción de esta energía ha ido en aumento, alcanzando en 1996 los 2.409 TWh; la mayor parte se ha producido en centrales térmicas (51%) y nucleares (35,2%). Podemos destacar la creciente importancia de la energía nuclear y de la producción de electricidad mediante sistemas que utilizan el gas natural como combustible.

3.4 Dependencia energética de la UE

La UE no cubre sus necesidades energéticas. Los principales combustibles importados son el petróleo y sus derivados (procedentes de países de la OPEP y Oriente Próximo) y gas natural (de Noruega, Argelia y las antiguas Repúblicas Soviéticas). El único país que produce más energía que consume es Reino Unido, debido a sus reservas en el Mar del Norte.

3.5 Producción de las energías renovables

La UE, pretende potenciar la producción de energía mediante fuentes de energía renovable. En 1996 la contribución de las energías renovables era del 5,3%, pero mediante el programa ALTERNER, se fijó como objetivo que para el 2010, las energías renovables proporcionen el 12% del total de la demanda energética.

4 EL CONSUMO DE LA ENERGÍA MUNDIAL

Las razones de la evolución de la demanda energética se debe a dos factores: el efecto renta y el efecto sustitución.

4.1 Producción y consumo de energía por áreas geográficas

La mayor parte de las áreas geográficas son energéticamente deficitarias, excepto los países de la OPEP (productores de petróleo y poco industrializados). Se definen las siguientes áreas:

- América del Norte (Canadá, EEUU, México): áreas de gran consumo.
- América del Sur: de consumo y producción bajos, excepto Venezuela, integrada en la OPEP.
- Europa Occidental (Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, España, Noruega, Holanda, etc.): países deficitarios excepto Reino Unido y Noruega.
- Europa del Este (Polonia, RDA, etc): deficitarios.
- URSS: el estado de mayor producción del mundo.
- OPEP: productores de petróleo, con mayor producción que consumo.
- Pacífico (Australia, Corea del Sur, Japón): de baja producción excepto Australia, por sus existencias de carbón.
- Resto del mundo: con déficit energético.

4.2 Recursos energéticos mundiales

Existen recursos energéticos suficientes para mantener la demanda mundial durante más de un siglo, pero para cada fuente, el panorama no es tan optimista: de carbón y uranio hay grandes reservas, pero las del petróleo son mucho menores. Dado que las reservas de petróleo están concentradas en pocos países, las políticas energéticas de los países importadores van encaminadas a su sustitución.

5 CRITERIOS DE AHORRO ENERGÉTICO

La mayor parte de los recursos energéticos son limitados, por lo tanto, todas las acciones han de ir encaminadas a incrementar la eficacia energética y la protección del medio ambiente.

5.1 Disminución de la dependencia del petróleo

Mediante acciones dirigidas a sustituir a éste y sus derivados por otros combustibles como gas natural, energía nuclear y energías renovables y ahorrar su consumo en aquellas en que es imposible su sustitución. Razones: los precios del crudo afectan a la economía y los derivados del petróleo son altamente contaminantes.

5.2 Mejora de los procesos de transformación de energía

Utilizando técnicas como: combustión del carbón en lecho fluido, Gasificación del carbón, Ciclo combinado a partir de carbón gasificado para producción de electricidad y calor, Hidrolicuefacción del carbón para facilitar su transporte y mejorando los procesos de obtención de derivados del petróleo, para obtener combustibles más eficaces y menos contaminantes.

5.3 Modificación de los hábitos de consumo

5.3.1 Transporte:

Puede contribuir mediante el uso de energías alternativas como los biocombustibles (éter metílico de origen vegetal) y gas natural comprimido (GNC), que disminuyen la dependencia del petróleo y la emisión de sustancias contaminantes (CO₂, NO_x, Azufre). Las desventajas que presentan son fundamentalmente económicas (elevado coste).

5.3.2 Energía eléctrica:

Aproximadamente la mitad de la energía consumida en Europa Occidental se destina a edificios domésticos y comerciales. El ahorro de energía en este sector se puede conseguir mediante el diseño de edificios con buen aislamiento, uso eficaz de la energía en la iluminación, sistemas de control de energía, aparatos eficaces en calefacción, aire acondicionado y refrigeración. En el sector industrial mediante sistemas avanzados de control de potencia, instalación de equipos de iluminación de alta eficacia, etc.

5.4 El gas natural. Utilización para fines domésticos e industriales

El gas natural, debido a su elevado poder calorífico y a su coste, está sustituyendo de forma progresiva al gas ciudad y a los gases obtenidos de la destilación fraccionada del petróleo (gas licuado del petróleo GLP), butano y propano. En el sector eléctrico se están sustituyendo centrales térmicas que utilizan como combustible el gasóleo, por centrales mixtas, donde el combustible principal es el gas natural. En el sector transporte público puede utilizarse el gas natural concentrado.

5.5 Tarifas nocturnas

Para uso doméstico y comercial la tarifa nocturna supone la reducción del precio del KWh, durante la noche (denominadas horas valle), a valores inferiores al 50% de los establecidos para las horas diurnas.

6 TÉCNICAS DE AHORRO ENERGÉTICO

6.1 Cogeneración

Es una tecnología que permite la producción y aprovechamiento combinado de calor y electricidad: el vapor generado en la caldera, además de ser enviado a los turbogeneradores para producir electricidad, puede ser extraído en determinados puntos de la turbina para suministrar calor a procesos industriales o sistemas de calefacción urbana. Estos sistemas de cogeneración hacen posible la obtención de rendimientos energéticos mayores y tienen un menor impacto ambiental, más cuando el combustible empleado es el gas natural.

Estos sistemas tienen un rendimiento global en el uso de la energía de más del 80%.

En los últimos años se ha introducido el concepto de trigeneración, que se basa en la producción de calor, electricidad y frío.

6.2 Calefacción: gas natural, acumuladores de calor

Los combustibles derivados del petróleo que se utilizan en calefacción, se pueden sustituir por gas natural, mejorando de este modo, el poder calorífico del combustible y disminuyendo la emisión de contaminantes.

Los acumuladores de calor almacenan durante la noche, la energía que se necesitará durante el día. De este modo se puede aprovechar la energía más barata.

6.3 Iluminación: lámparas de bajo consumo

La sustitución de elementos clásicos de iluminación (lámparas incandescentes y tubos fluorescentes) por lámparas de mayor rendimiento permite un ahorro energético importante. Los dos tipos más habituales son las Halógenas y las Lámparas fluorescentes compactas. El ahorro energético ronda el 80% y su vida media y eficacia son superiores.

6.4 Domótica

Es un sistema de control integral, que hace posible al usuario controlar todas y cada una de las funciones de su red eléctrica así como de climatización, intensidad eléctrica, electrodomésticos, toldos, iluminación. El programar el funcionamiento aprovechando tarifas nocturnas o el control de persianas y toldos en función de la climatología, supone un ahorro de energía necesaria para climatización.

6.5 Soluciones arquitectónicas

Se trata de aprovechar la energía solar incidente sobre los edificios, bien mediante criterios pasivos (utilización de aislamientos adecuados, doble acristalamiento, orientación) y criterios activos (captación de energía solar con el efecto invernadero, o los muros y cubiertas de inercia térmica).

7 ENERGÍAS ALTERNATIVAS

La necesidad de reducir el consumo de energías primarias no renovables y la preocupación del medio ambiente, ha dado lugar al desarrollo tecnológico necesario para hacer rentable la energía de recursos inagotables como son: la energía solar, la eólica, la biomasa, la geotérmica y la mareomotriz.

En 1998 la energía renovable representaba el 6,3%, pero con el Plan de Fomento se pretende alcanzar en el 2010 el 11,2%. Para lograr este objetivo se ofrecen primas en el sector eléctrico tanto fiscales como estructurales.

Las energías con más posibilidades de aprovechamiento en nuestro país son la biomasa, la solar y la eólica.

7.1 Energía de la Biomasa y tratamiento de residuos sólidos

Se obtiene por la combustión de residuos agrícolas, forestales, industriales, subproductos biodegradables, etc, tratados en instalaciones térmicas. Se aprovecha para producir calor en el sector industrial y doméstico. En la UE es la fuente más utilizada, superando el 55% de la producción de energía.

Otra energía es la derivada de los "residuos sólidos urbanos" RSU o basura doméstica. El tratamiento de los residuos consiste en una separación de los mismos en materiales que puedan ser reciclados, extracción de la materia orgánica para abonos e incineración de los restos aprovechando el calor para producir energía eléctrica.

7.2 Energía solar

Existen dos grandes grupos: la termosolar y la fotovoltaica.

Los sistemas termosolares pueden ser de baja, media y alta temperatura. Los de baja temperatura (<90°) se utilizan para climatización y producción de agua caliente sanitaria y los de media y alta para la producción de energía eléctrica.

La central termosolar más importante está en California (EEUU). En España existen 3 centrales en Almería. Las instalaciones fotovoltaicas son la solución idónea para el abastecimiento eléctrico de núcleos rurales aislados que requieren potencias no muy elevadas.

7.3 Energía eólica

Es un sector emergente en España, siendo el 5º país productor de ésta energía. España posee el mayor parque eólico de Europa.

Es la fuente energética de mayor crecimiento en el mundo. Líder en el sector está Dinamarca, obteniendo el 8% de la energía a través de este medio y con una previsión del 50% en el 2030. Para conseguir mayor productividad se instalarán parques en el mar donde la velocidad del viento es 20% mayor que en tierra.